

## 【補助事業概要の広報資料】

補助事業番号 26-110

補助事業名 平成26年度 立体構造繊維材料を用いた空気レスタイヤの開発補助事業

補助事業者名 信州大学 飯塚浩二郎

### 1 研究の概要

空気圧で保持されているタイヤの場合、瓦礫の先端など鋭角なものが柔らかいタイヤ表面に刺さり、バースト（空気破裂現象）を起こしてしまう。これは走行停止だけではなく人命が関わる大きな事故にもつながる。また被災地のような瓦礫が散乱しているところでは消防車などのレスキュー活動の停止が余儀なくされる。そこでバーストを起こさない空気レスタイヤが望まれる。そこで申請者らはさまざまな構成を持ち、かつ、ばね・ダンパ特性に優れた立体構造を形成できる立体構造繊維材料（材料：ポリエステル素材）に注目しパンク現象を一切起こさない空気レスタイヤの開発を行う。

### 2 研究の目的と背景

繊維の特徴である2次元繊維（線）、2次元繊維（面）、2次元繊維（立体）を用いて、固定要素、ばね要素、ダンパ要素を調整しながら、耐荷重特性、走行特性との関係を明確にし、車両用空気レスタイヤの耐荷重に対する走行について実験的検証を行う。

### 3 研究内容

#### ① 構造検討及び製作

立体構造繊維を車軸に巻くことで、空気レスタイヤを形成することはできた。しかし、軽量のみに対応となるため、空気レスタイヤの内部構造を高い重量に耐えることができる構成にして開発を進める。具体的には通常のタイヤにもあるように骨格材（カーカス）を半径方向に配して、圧縮された3次元繊維と2次元繊維をせん断方向に引張り、その法線方向面に3次元繊維とカーカスを支持させることで、タイヤの剛性を上昇させる。実際に部品製作及び組み立てを行い、タイヤと成立させる。

#### ② 単輪による走行試験

製作した空気レスタイヤを単輪にて走行できる試験機を用いて、剛体面、砂面、段差面を走行させる。そのとき速度及び駆動力を測定し、回転性の安定を確認する（それぞれの値の振幅を見る）。さらに任意に立たせる方向で置かれた大量の釘面上を走行させ、本当にパンクしないかと実証させた試験を行う。

#### ③ 移動車両を用いた走行試験

単輪試験機にて走行可能となったタイヤを、4つ製作し、移動車両（無人移動ロボット）を用いて、走行性を確認する。室内環境、野外環境（アスファルト及び泥面）にて走行試験

を実施する。さらに操舵がスムーズに行われているかどうかについても走行跡を見て検証を行う。

#### 4 本研究が実社会にどう活かされるかー展望

本研究事業の成果により、繊維材料を用いて高い剛性を持つ空気レスタイヤの走行を 実証することができた。従来から開発されている空気レスタイヤは、空気レスタイヤの形状及び圧を変更することができない、いわゆる初期条件が存在する。本提案手法では、車両の重量が変わった場合や走行路面が変化したときに内部構造を変化させて対応することができるというポテンシャルを持つタイヤである。今後、タイヤ交換のいらぬ適応タイヤとしての開発を続けていく。

#### 5 教歴・研究歴の流れにおける今回研究の位置づけ

私が最初にスタートした研究は、月や火星で利用できる車輪の開発であった。つまり空気圧をもちいないタイヤの開発という点で本事業と共通しているといえる。

また、舗装されていない路面を走行するためのタイヤを意識している点でも共通しており、今後、本事業から得られた知見を宇宙利用への展開を考えた研究としても検討している。

#### 6 本研究にかかわる知財・発表論文等

2015年度発表予定(SICE中部支部シンポジウム)

#### 7 補助事業に係る成果物

##### (1) 補助事業により作成したもの

現在のところなし(2015年4月20日)

##### (2) (1) 以外で当事業において作成したもの

現在のところなし(2015年4月20日)

#### 8 事業内容についての問い合わせ先

所属機関名： 信州大学繊維学部飯塚研究室（イイツカ ケンキュウシツ）

住 所： 〒386-8567

長野県上田市常田3-15-1

申 請 者： 役職名:准教授 飯塚浩二郎（イイツカ コウジロウ）

担 当 部 署： 機能機械学課程（キノウキカイガクカテイ）

E - m a i l : [iizuka@shinshu-u.ac.jp](mailto:iizuka@shinshu-u.ac.jp)

U R L : <http://www.fiber.shinshu-u.ac.jp/iizukalab/>